



## Studentenmitteilung

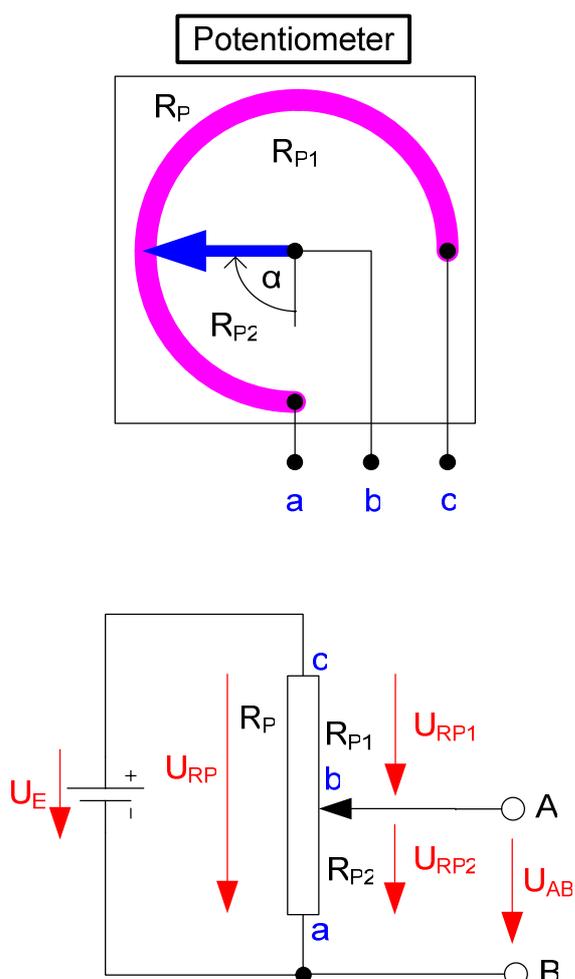
1. Semester - WS 2005

## Aufgaben zu Übung Grundlagen der Technischen Informatik 1

### 3. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

#### Spannungen und Ströme am belasteten Spannungsteiler

Gegeben ist folgendes Potentiometer:



Werte:

$$U_E = 100V$$

$$R_P = 100k\Omega$$

$$R_L = 50k\Omega$$

$$\alpha = 0^\circ \dots 270^\circ$$

$$\text{für } \alpha = 0^\circ \rightarrow R_{P2} = 0 \cdot R_P$$

$$\text{für } \alpha = 270^\circ \rightarrow R_{P2} = 1 \cdot R_P$$

$$\text{und } R_{P2}(\alpha) = k \cdot \alpha$$

wobei k eine Konstante ist

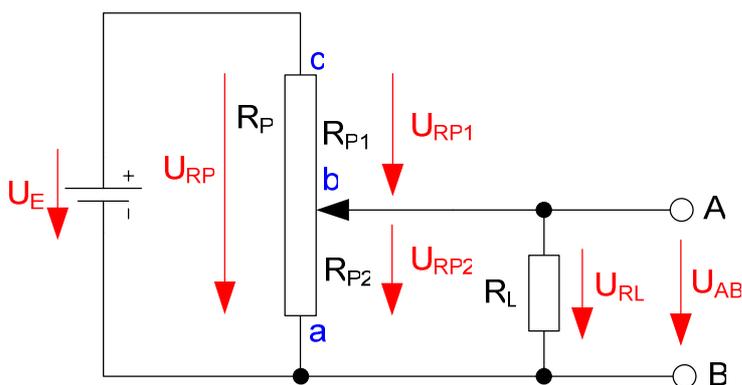
Bei Belastung

$$R_{P2\text{-bel}} = R_{P2}(\alpha) \parallel R_L$$

Das Zeichen  $\parallel$  bedeutet  
Parallelschaltung

1. Berechnungen am unbelasteten Spannungsteiler

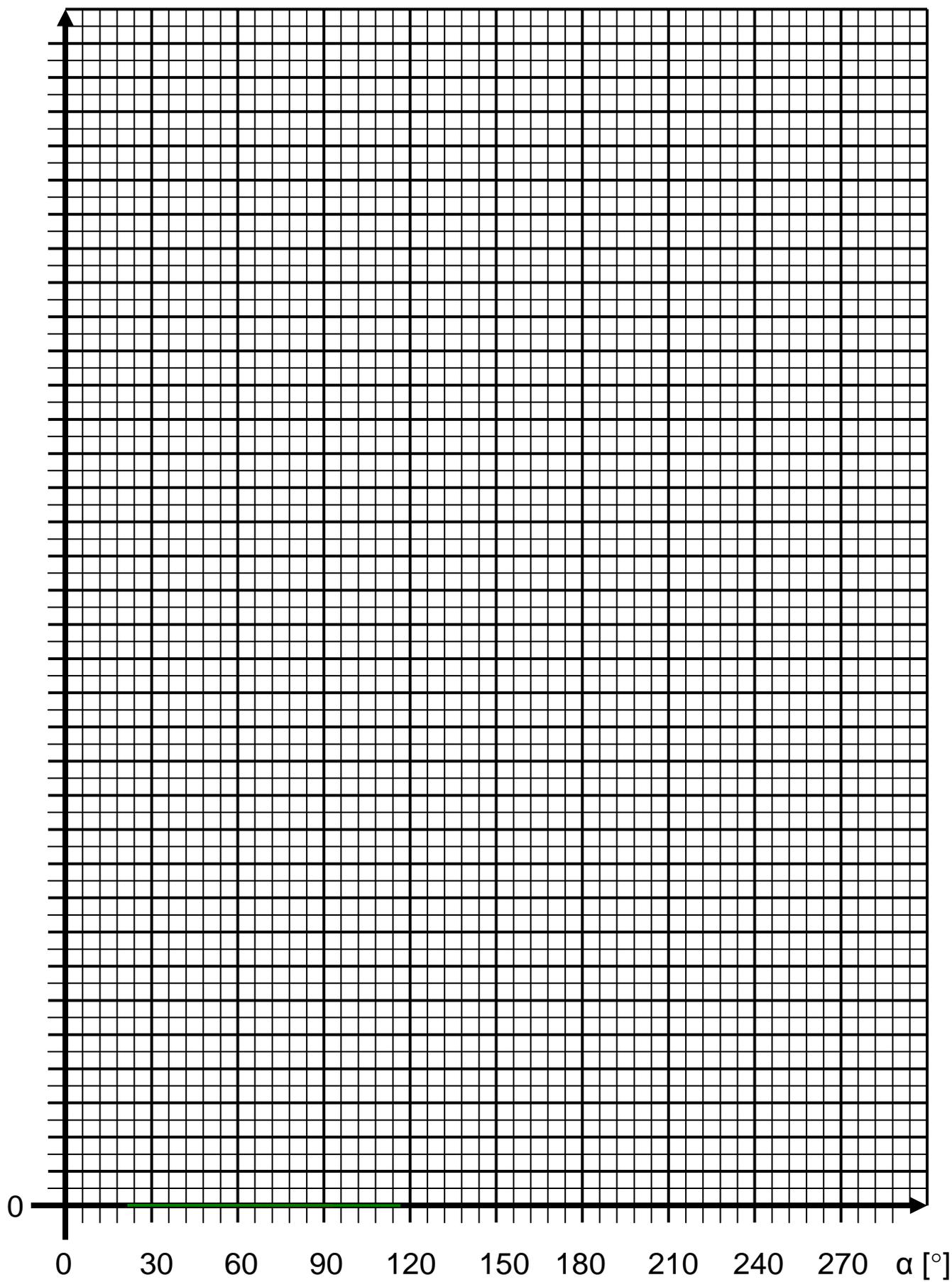
- 1.1. Berechnen Sie die Funktion des Widerstandes  $R_{P2\text{-leer}}$  in Abhängigkeit von  $\alpha$  ( $R_{P2\text{-leer}}(\alpha)$ ) im Leerlauf **3 Punkte**
- 1.2. Berechnen Sie den Widerstand  $R_{P2\text{-leer}}$  im Leerlauf ( $R_{P2\text{-leer}}(\alpha)$ ) mit  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $270^\circ$  in Schritten von  $30^\circ$  **3 Punkte**
- 1.3. Berechnen Sie die Funktion der Spannung  $U_{AB\text{-leer}}$  Abhängigkeit von  $\alpha$  ( $U_{AB\text{-leer}}(\alpha)$ ) im Leerlauf **3 Punkte**
- 1.4. Berechnen Sie die Spannung  $U_{AB}$  im Leerlauf ( $U_{AB\text{-leer}}(\alpha)$ ) mit  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $270^\circ$  in Schritten von  $30^\circ$  **3 Punkte**

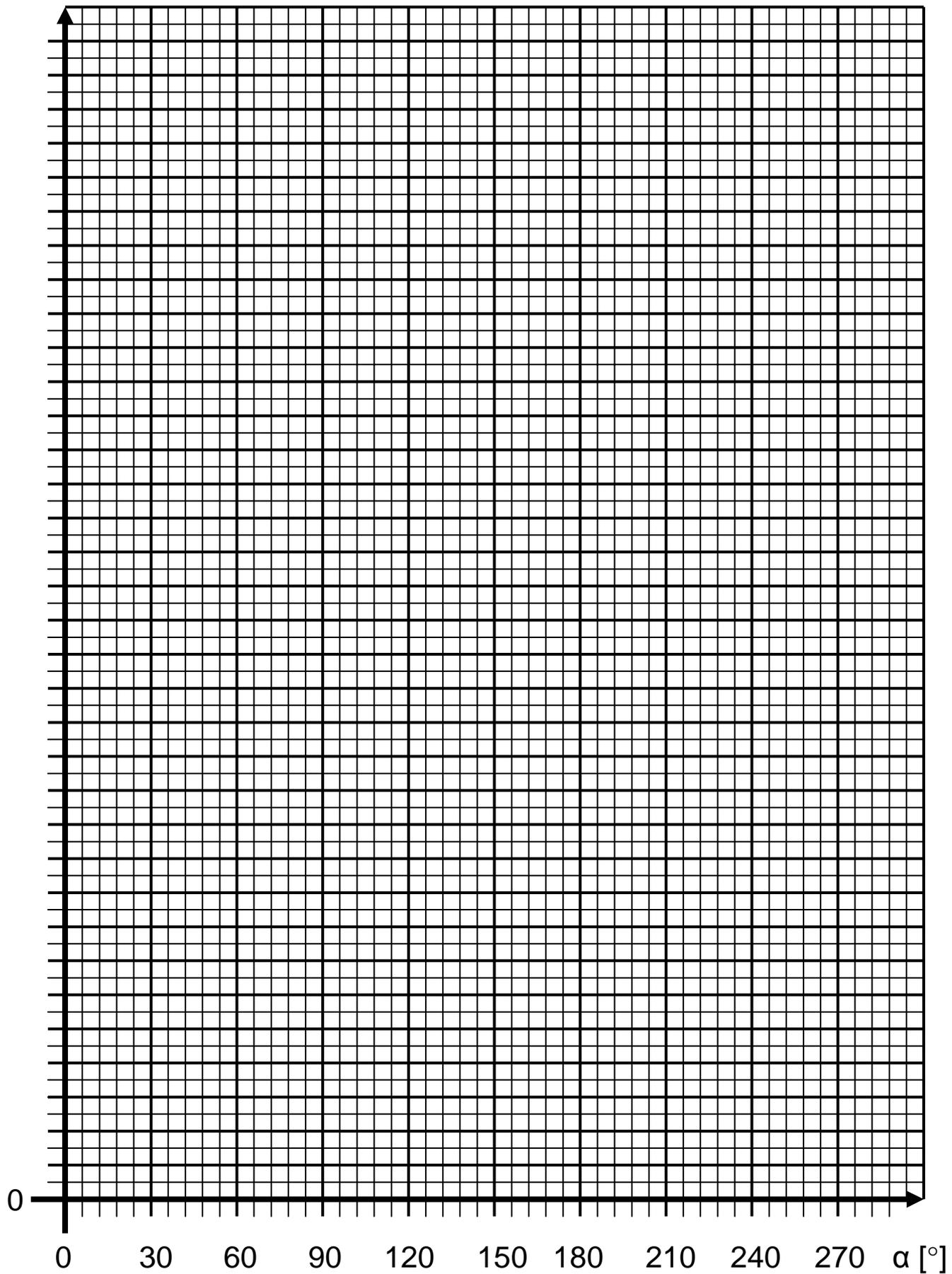


2. Berechnungen am belasteten Spannungsteiler

- 2.1. Berechnen Sie die Funktion des Widerstandes  $R_{P2\text{-bel}}$  Abhängigkeit von  $\alpha$  ( $R_{P2\text{-bel}}(\alpha)$ ) mit dem Lastwiderstand  $R_L$  **3 Punkte**
- 2.2. Berechnen Sie den Widerstand  $R_{P2\text{-bel}}$  mit dem Lastwiderstand  $R_L$  ( $R_{P2\text{-bel}}(\alpha)$ ) mit  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $270^\circ$  in Schritten von  $30^\circ$  **3 Punkte**
- 2.3. Berechnen Sie die Funktion der Spannung  $U_{AB\text{-bel}}$  in Abhängigkeit von  $\alpha$  ( $U_{AB\text{-bel}}(\alpha)$ ) mit dem Lastwiderstand  $R_L$  **3 Punkte**
- 2.4. Berechnen Sie die Spannung  $U_{AB\text{-bel}}$  mit dem Lastwiderstand  $R_L$  mit  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $270^\circ$  in Schritten von  $30^\circ$  **3 Punkte**
3. Tragen Sie die Werte der berechneten Widerstände und Spannungen in die beigefügte Tabelle ein. **2 Punkte**
4. Tragen Sie die Widerstände  $R_{P2\text{-leer}}(\alpha)$  und  $R_{P2\text{-bel}}(\alpha)$  in das beigefügte Diagramm ein **2 Punkte**
5. Tragen Sie die Spannungen  $U_{AB\text{-leer}}(\alpha)$  und  $U_{AB\text{-bel}}(\alpha)$  in das beigefügte Diagramm ein **2 Punkte**

belasteter Spannungsteiler				
$\alpha$ [°]	$R_{P2\text{-leer}}$	$R_{P2\text{-bel}}$	$U_{AB\text{-leer}}$	$U_{AB\text{-bel}}$
0				
30				
60				
90				
120				
150				
180				
210				
240				
270				





## Bemerkung:

Für alle Aufgaben gilt:

1. In allen Formeln mit Zahlen sind die Maßeinheiten mitzuschleifen.
2. Bei den Endergebnissen sind die Maßeinheiten zu verwenden, die, wenn vorhanden, aus einem Buchstaben bestehen. Während der Rechnung können Sie nach eigenem Ermessen verfahren.
3. Bei den Endergebnissen sind die  $10^{\pm 3}$  Präfixe konsequent zu verwenden. Während der Rechnung können Sie nach eigenem Ermessen verfahren. Präfixe nur verwenden, wenn eine Maßeinheit dahinter ist.
4. Alle Aufgaben auf insgesamt 4 Stellen genau berechnen, wenn in Aufgabe nicht anders angegeben.
5. Die Aufgaben sind zu nummerieren, auch die Teilaufgaben.
6. Der Rechenweg muß ersichtlich sein. Gegebenenfalls das Schmierblatt anheften.
7. Jedes Blatt ist wie folgt zu nummerieren Seite/Gesamtzahl der Seiten (z.B. Seite 6/8)

**Nichtbeachtung wird mit Punktabzug geahndet!**

Präfixe zur Kennzeichnung des Vielfachen von gesetzlichen Einheiten (dezimal)		
Zeichen	Faktor	Bezeichnung
Y	$10^{24}$	Yotta
Z	$10^{21}$	Zetta
E	$10^{18}$	Exa
P	$10^{15}$	Peta
T	$10^{12}$	Tera
G	$10^9$	Giga
M	$10^6$	Mega
k	$10^3$	Kilo
m	$10^{-3}$	Milli
$\mu$	$10^{-6}$	Mikro
n	$10^{-9}$	Nano
p	$10^{-12}$	Piko
f	$10^{-15}$	Femto
a	$10^{-18}$	Atto
z	$10^{-21}$	Zepto
y	$10^{-24}$	Yokto
Weniger gebräuchlich nur zu Information		
h	$10^2$	Hekto
da	$10^1$	Deka
d	$10^{-1}$	Dezi
c	$10^{-2}$	Zenti

Umgang mit den Präfixen am Beispiel einer 4stelligen Genauigkeit:

--- , - Präfix Maßeinheit

-- , -- Präfix Maßeinheit

-, --- Präfix Maßeinheit

Beispiele:

216,4 $\mu$ F; 33,45kHz; 2,456M $\Omega$ ; 7,482A

# Lösung:

## 1. Berechnungen am unbelasteten Spannungsteiler

- 1.1. Berechnen Sie die Funktion des Widerstandes  $R_{P2\text{-leer}}$  in Abhängigkeit von  $\alpha$  ( $R_{P2\text{leer}}(\alpha)$ ) im Leerlauf
- 1.2. Berechnen Sie den Widerstand  $R_{P2\text{-leer}}$  im Leerlauf ( $R_{P2\text{leer}}(\alpha)$ ) mit  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $270^\circ$  in Schritten von  $30^\circ$

$$\frac{R_{P2}}{R_P} = \frac{\alpha}{\alpha_{\max}} \Rightarrow R_{P2} = R_P \cdot \frac{\alpha}{\alpha_{\max}} = k_1 \cdot \alpha \quad \text{mit} \quad k_1 = \frac{R_P}{\alpha_{\max}}$$

$$R_P = 100k\Omega \quad \alpha_{\max} = 270^\circ$$

$$\alpha = 0^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100k\Omega \cdot 0 = 0\Omega$$

$$\alpha = 30^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100k\Omega \cdot 0,1111 = 11,11k\Omega$$

$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100k\Omega \cdot 0,2222 = 22,22k\Omega$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100k\Omega \cdot 0,3333 = 33,33k\Omega$$

$$\alpha = 120^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100k\Omega \cdot 0,4444 = 44,44k\Omega$$

$$\alpha = 150^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100k\Omega \cdot 0,5556 = 55,56k\Omega$$

$$\alpha = 180^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100k\Omega \cdot 0,6667 = 66,67k\Omega$$

$$\alpha = 210^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100k\Omega \cdot 0,7778 = 77,78k\Omega$$

$$\alpha = 240^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100k\Omega \cdot 0,8889 = 88,89k\Omega$$

$$\alpha = 270^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100k\Omega \cdot 1 = 100,0k\Omega$$

$$\frac{R_{P1}}{R_P} = \frac{\alpha_{\max} - \alpha}{\alpha_{\max}} \Rightarrow R_{P1} = R_P \cdot \left[ 1 - \frac{\alpha}{\alpha_{\max}} \right]$$

$$\alpha = 0^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega \cdot (1 - 0) = 100k\Omega \cdot (1) = 100k\Omega$$

$$\alpha = 30^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega \cdot (1 - 0,1111) = 100k\Omega \cdot 0,8889 = 88,89k\Omega$$

$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega \cdot (1 - 0,2222) = 100k\Omega \cdot 0,7778 = 77,78k\Omega$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega \cdot (1 - 0,3333) = 100k\Omega \cdot 0,6667 = 66,67k\Omega$$

$$\alpha = 120^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega \cdot (1 - 0,4444) = 100k\Omega \cdot 0,5556 = 55,56k\Omega$$

$$\alpha = 150^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega \cdot (1 - 0,5556) = 100k\Omega \cdot 0,4444 = 44,44k\Omega$$

$$\alpha = 180^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega \cdot (1 - 0,6667) = 100k\Omega \cdot 0,3333 = 33,33k\Omega$$

$$\alpha = 210^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega \cdot (1 - 0,7778) = 100k\Omega \cdot 0,2222 = 22,22k\Omega$$

$$\alpha = 240^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega \cdot (1 - 0,8889) = 100k\Omega \cdot 0,1111 = 11,11k\Omega$$

$$\alpha = 270^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega \cdot (1 - 1) = 100k\Omega \cdot 0 = 0k\Omega$$

1.3. Berechnen Sie die Funktion der Spannung  $U_{AB\text{-leer}}$  Abhängigkeit von  $\alpha$  ( $U_{AB\text{-leer}}(\alpha)$ ) im Leerlauf

1.4. Berechnen Sie die Spannung  $U_{AB}$  im Leerlauf ( $U_{AB\text{-leer}}(\alpha)$ ) mit  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $270^\circ$  in Schritten von  $30^\circ$

$$\frac{U_{AB}}{U_E} = \frac{R_{P2}}{R_P} = \frac{\alpha}{\alpha_{\max}} \Rightarrow U_{AB} = \frac{U_E}{\alpha_{\max}} \cdot \alpha = k_2 \cdot \alpha \quad \text{mit} \quad k_2 = \frac{U_E}{\alpha_{\max}}$$

$$U_E = 100V \quad \alpha_{\max} = 270^\circ$$

$$k_1 = \frac{100V}{270^\circ} = 0,3704 \frac{V}{^\circ}$$

$$\alpha = 0^\circ \Rightarrow U_{AB} = 0,3704 \frac{V}{^\circ} \cdot 0^\circ = 0V$$

$$\alpha = 30^\circ \Rightarrow U_{AB} = 0,3704 \frac{V}{^\circ} \cdot 30^\circ = 11,12V$$

$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow U_{AB} = 0,3704 \frac{V}{^\circ} \cdot 60^\circ = 22,22V$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow U_{AB} = 0,3704 \frac{V}{^\circ} \cdot 90^\circ = 33,34V$$

$$\alpha = 120^\circ \Rightarrow U_{AB} = 0,3704 \frac{V}{^\circ} \cdot 120^\circ = 44,45V$$

$$\alpha = 150^\circ \Rightarrow U_{AB} = 0,3704 \frac{V}{^\circ} \cdot 150^\circ = 55,56V$$

$$\alpha = 180^\circ \Rightarrow U_{AB} = 0,3704 \frac{V}{^\circ} \cdot 180^\circ = 66,67V$$

$$\alpha = 210^\circ \Rightarrow U_{AB} = 0,3704 \frac{V}{^\circ} \cdot 210^\circ = 77,78V$$

$$\alpha = 240^\circ \Rightarrow U_{AB} = 0,3704 \frac{V}{^\circ} \cdot 240^\circ = 88,9V$$

$$\alpha = 270^\circ \Rightarrow U_{AB} = 0,3704 \frac{V}{^\circ} \cdot 270^\circ = 100,0V$$

## 2. Berechnungen am belasteten Spannungsteiler

- 2.1. Berechnen Sie die Funktion des Widerstandes  $R_{P2-bel}$  Abhängigkeit von  $\alpha$  ( $R_{P2bel}(\alpha)$ ) mit dem Lastwiderstand  $R_L$
- 2.2. Berechnen Sie den Widerstand  $R_{P2-bel}$  mit dem Lastwiderstand  $R_L$  ( $R_{P2bel}(\alpha)$ ) mit  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $270^\circ$  in Schritten von  $30^\circ$

$$\frac{R_{P2}}{R_P} = \frac{\alpha}{\alpha_{max}} \Rightarrow R_{P2}(\alpha) = \frac{R_P}{\alpha_{max}} \cdot \alpha = k_1 \cdot \alpha \quad \text{mit} \quad k_1 = \frac{R_P}{\alpha_{max}}$$

$$R_{P2-bel} = \frac{R_{P2} \cdot R_L}{R_{P2} + R_L} = \frac{k_1 \cdot \alpha \cdot R_L}{k_1 \cdot \alpha + R_L} =$$

$$\frac{1}{R_{P2-bel}} = \frac{1}{R_{P2}(\alpha)} + \frac{1}{R_L} = \frac{1}{k_1 \cdot \alpha} + \frac{1}{R_L} \Rightarrow R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{R_{P2}(\alpha)} + \frac{1}{R_L} \right]^{-1} = \left[ \frac{1}{k_1 \cdot \alpha} + \frac{1}{R_L} \right]^{-1} = \left[ \frac{1}{\frac{R_P}{\alpha_{max}} \cdot \alpha} + \frac{1}{R_L} \right]^{-1}$$

$$\text{mit} \quad R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{R_{P2}} + \frac{1}{R_L} \right]^{-1} \quad \text{und} \quad R_L = 50k\Omega$$

$$R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{R_{P2}} + \frac{1}{50k\Omega} \right]^{-1} = \left[ \frac{1}{R_{P2}} + 20\mu S \right]^{-1}$$

$$\alpha = 0^\circ \Rightarrow R_{P2} = 0\Omega \quad \Rightarrow \quad R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{0k\Omega} + 20\mu S \right]^{-1} = 0\Omega$$

$$\alpha = 30^\circ \Rightarrow R_{P2} = 11,11k\Omega \Rightarrow R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{11,11k\Omega} + 20\mu S \right]^{-1} = [90,01\mu S + 20\mu S]^{-1} = [110,01\mu S]^{-1} = 9,09k\Omega$$

$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow R_{P2} = 22,22k\Omega \Rightarrow R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{22,22k\Omega} + 20\mu S \right]^{-1} = [45,00\mu S + 20\mu S]^{-1} = [65\mu S]^{-1} = 15,38k\Omega$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow R_{P2} = 33,34k\Omega \Rightarrow R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{33,34k\Omega} + 20\mu S \right]^{-1} = [29,98\mu S + 20\mu S]^{-1} = [49,98\mu S]^{-1} = 20,01k\Omega$$

$$\alpha = 120^\circ \Rightarrow R_{P2} = 44,45k\Omega \Rightarrow R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{44,45k\Omega} + 20\mu S \right]^{-1} = [22,5\mu S + 20\mu S]^{-1} = [42,5\mu S]^{-1} = 23,53k\Omega$$

$$\alpha = 150^\circ \Rightarrow R_{P2} = 55,56k\Omega \Rightarrow R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{55,56k\Omega} + 20\mu S \right]^{-1} = [18\mu S + 20\mu S]^{-1} = [38\mu S]^{-1} = 26,31k\Omega$$

$$\alpha = 180^\circ \Rightarrow R_{P2} = 66,67k\Omega \Rightarrow R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{66,67k\Omega} + 20\mu S \right]^{-1} = [15\mu S + 20\mu S]^{-1} = [35\mu S]^{-1} = 28,57k\Omega$$

$$\alpha = 210^\circ \Rightarrow R_{P2} = 77,78k\Omega \Rightarrow R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{77,78k\Omega} + 20\mu S \right]^{-1} = [12,86\mu S + 20\mu S]^{-1} = [32,86\mu S]^{-1} = 30,43k\Omega$$

$$\alpha = 240^\circ \Rightarrow R_{P2} = 88,9k\Omega \Rightarrow R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{88,9k\Omega} + 20\mu S \right]^{-1} = [11,25\mu S + 20\mu S]^{-1} = [31,25\mu S]^{-1} = 32,00k\Omega$$

$$\alpha = 270^\circ \Rightarrow R_{P2} = 100,0k\Omega \Rightarrow R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{100,0k\Omega} + 20\mu S \right]^{-1} = [10\mu S + 20\mu S]^{-1} = [30\mu S]^{-1} = 33,33k\Omega$$

- 2.3. Berechnen Sie die Funktion der Spannung  $U_{AB-bel}$  in Abhängigkeit von  $\alpha$  ( $U_{AB-bel}(\alpha)$ ) mit dem Lastwiderstand  $R_L$
- 2.4. Berechnen Sie die Spannung  $U_{AB-bel}$  mit dem Lastwiderstand  $R_L$  mit  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $270^\circ$  in Schritten von  $30^\circ$

$$\frac{R_{P1}}{R_P} = \frac{\alpha_{max} - \alpha}{\alpha_{max}} = 1 - \frac{\alpha}{\alpha_{max}} \Rightarrow R_{P1} = R_P \left[ 1 - \frac{\alpha}{\alpha_{max}} \right]$$

$$R_{P2-bel} = \left[ \frac{1}{R_{P2}(\alpha)} + \frac{1}{R_L} \right]^{-1} = \left[ \frac{1}{k_1 \cdot \alpha} + \frac{1}{R_L} \right]^{-1} = \left[ \frac{1}{R_P \cdot \frac{\alpha}{\alpha_{max}}} + \frac{1}{R_L} \right]^{-1} \quad \text{mit } k_1 = \frac{R_P}{\alpha_{max}}$$

$$\frac{U_{AB-bel}}{U_E} = \frac{R_{P2-bel}}{R_{P-bel}} = \frac{R_{P2-bel}}{R_{P1} + R_{P2-bel}} = \frac{1}{\frac{R_{P1}}{R_{P2-bel}} + 1} = \frac{1}{R_P \left[ 1 - \frac{\alpha}{\alpha_{max}} \right] + 1} \cdot \left[ \frac{1}{R_P \cdot \frac{\alpha}{\alpha_{max}}} + \frac{1}{R_L} \right]^{-1} + 1$$

$$U_{AB-bel} = \frac{U_E}{\frac{R_{P1}}{R_{P2-bel}} + 1} = \frac{U_E}{R_P \left[ 1 - \frac{\alpha}{\alpha_{max}} \right] + 1} \cdot \left[ \frac{1}{R_P \cdot \frac{\alpha}{\alpha_{max}}} + \frac{1}{R_L} \right]^{-1} + 1$$

$$U_{AB-bel} = \frac{U_E}{\frac{R_{P1}(\alpha)}{R_{P2-bel}(\alpha)} + 1} \quad U_E = 100V$$

$$\alpha = 0^\circ \Rightarrow U_{AB-bel} = \frac{100V}{\frac{100k\Omega}{0\Omega} + 1} = 0V$$

$$\alpha = 30^\circ \Rightarrow U_{AB-bel} = \frac{100V}{\frac{88,89k\Omega}{9,09k\Omega} + 1} = 9,277V$$

$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow U_{AB-bel} = \frac{100V}{\frac{77,78k\Omega}{15,38k\Omega} + 1} = 16,51V$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow U_{AB-bel} = \frac{100V}{\frac{66,67k\Omega}{20,01k\Omega} + 1} = 23,08V$$

$$\alpha = 120^\circ \Rightarrow U_{AB-bel} = \frac{100V}{\frac{55,56k\Omega}{23,53k\Omega} + 1} = 29,75V$$

$$\alpha = 150^\circ \Rightarrow U_{AB-bel} = \frac{100V}{\frac{44,44k\Omega}{26,31k\Omega} + 1} = 37,18V$$

$$\alpha = 180^\circ \Rightarrow U_{AB-bel} = \frac{100V}{\frac{33,34k\Omega}{28,57k\Omega} + 1} = 46,14V$$

$$\alpha = 210^\circ \Rightarrow U_{AB-bel} = \frac{100V}{\frac{22,22k\Omega}{30,43k\Omega} + 1} = 57,80$$

$$\alpha = 240^\circ \Rightarrow U_{AB-bel} = \frac{100V}{\frac{11,11k\Omega}{32,00k\Omega} + 1} = 74,23V$$

$$\alpha = 270^\circ \Rightarrow U_{AB-bel} = \frac{100V}{\frac{0k\Omega}{33,33k\Omega} + 1} = 100V$$

$$\alpha = 0^\circ \Rightarrow R_{P2-bel} = 0\Omega$$

$$\alpha = 30^\circ \Rightarrow R_{P2-bel} = 9,907k\Omega$$

$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow R_{P2-bel} = 15,38k\Omega$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow R_{P2-bel} = 20,01k\Omega$$

$$\alpha = 120^\circ \Rightarrow R_{P2-bel} = 23,53k\Omega$$

$$\alpha = 150^\circ \Rightarrow R_{P2-bel} = 26,31k\Omega$$

$$\alpha = 180^\circ \Rightarrow R_{P2-bel} = 28,57k\Omega$$

$$\alpha = 210^\circ \Rightarrow R_{P2-bel} = 30,43k\Omega$$

$$\alpha = 240^\circ \Rightarrow R_{P2-bel} = 32,00k\Omega$$

$$\alpha = 270^\circ \Rightarrow R_{P2-bel} = 33,33k\Omega$$

$$\alpha = 0^\circ \Rightarrow R_{P1} = 100k\Omega$$

$$\alpha = 30^\circ \Rightarrow R_{P1} = 88,89k\Omega$$

$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow R_{P1} = 77,78k\Omega$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow R_{P1} = 66,67k\Omega$$

$$\alpha = 120^\circ \Rightarrow R_{P1} = 55,56k\Omega$$

$$\alpha = 150^\circ \Rightarrow R_{P1} = 44,44k\Omega$$

$$\alpha = 180^\circ \Rightarrow R_{P1} = 33,34k\Omega$$

$$\alpha = 210^\circ \Rightarrow R_{P1} = 22,22k\Omega$$

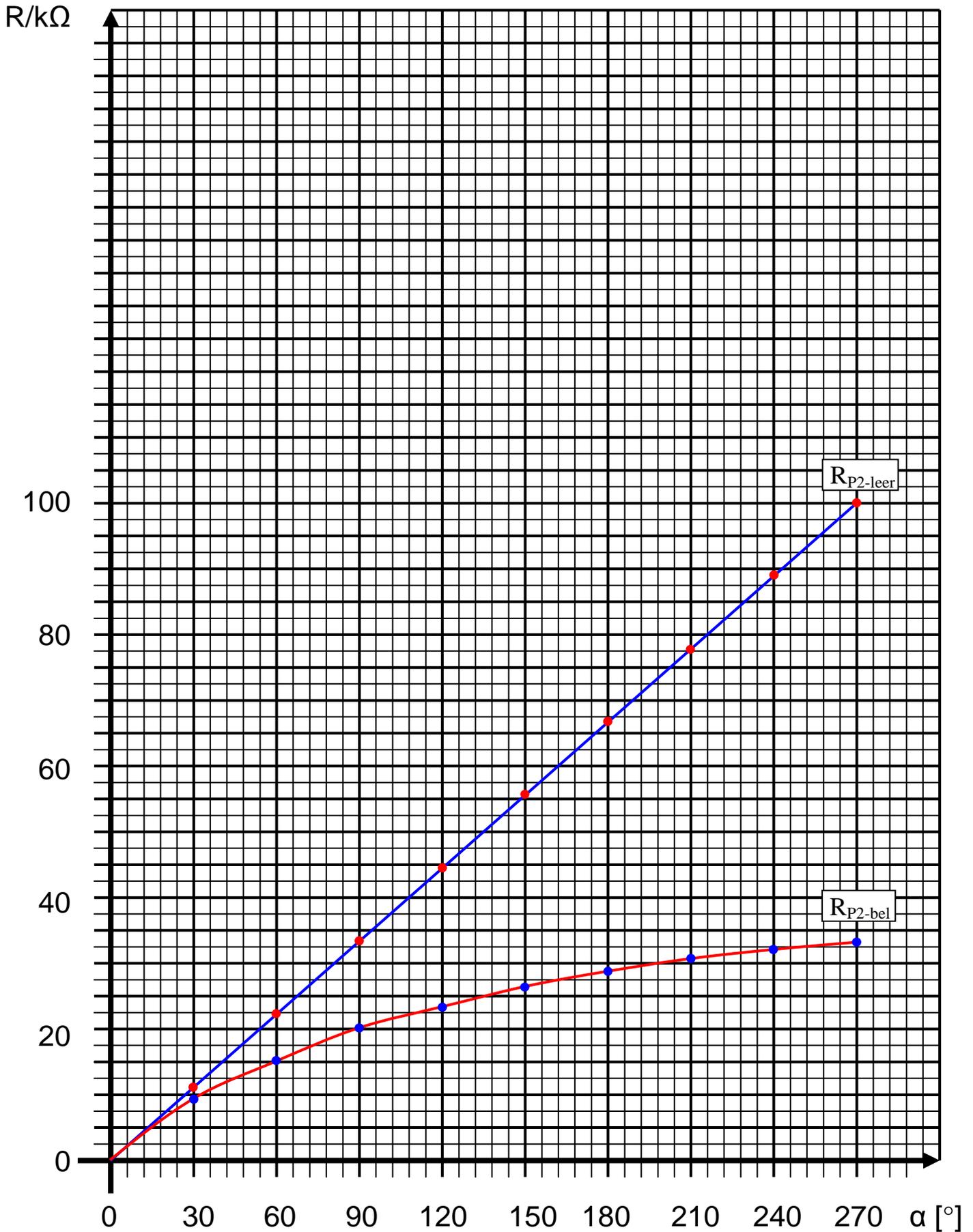
$$\alpha = 240^\circ \Rightarrow R_{P1} = 11,11k\Omega$$

$$\alpha = 270^\circ \Rightarrow R_{P1} = 0k\Omega$$

3. Tragen Sie die Werte der berechneten Widerstände und Spannungen in die beigefügte Tabelle ein.

belasteter Spannungsteiler				
$\alpha$ [°]	$R_{P2\text{-leer}}$	$R_{P2\text{-bel}}$	$U_{AB\text{-leer}}$	$U_{AB\text{-bel}}$
0	0 k $\Omega$	0 k $\Omega$	0 V	0 V
30	11,11 k $\Omega$	9,907 k $\Omega$	11,12 V	9,277 V
60	22,22 k $\Omega$	15,38 k $\Omega$	22,22 V	16,51
90	33,33 k $\Omega$	20,01 k $\Omega$	33,34 V	23,08 V
120	44,44 k $\Omega$	23,53 k $\Omega$	44,45 V	29,75 V
150	55,56 k $\Omega$	26,31 k $\Omega$	55,56 V	37,18 V
180	66,67 k $\Omega$	28,57 k $\Omega$	66,67 V	46,14 V
210	77,78 k $\Omega$	30,43 k $\Omega$	77,78 V	57,80 V
240	88,89 k $\Omega$	32,00 k $\Omega$	88,9 V	74,23 V
270	100,0 k $\Omega$	33,33 k $\Omega$	100,0 V	100,0 V

4. Tragen Sie die Widerstände  $R_{P2\text{leer}}(\alpha)$  und  $R_{P2\text{bel}}(\alpha)$  in das beigefügte Diagramm ein



5. Tragen Sie die Spannungen  $U_{AB-leer}(\alpha)$  und  $U_{AB-bel}(\alpha)$  in das beigefügte Diagramm ein

